



Šimkova 904  
HRADEC KRÁLOVÉ  
500 02  
Czech Republic

Tel./Fax: +0420 495518725 - 7  
E-mail: energis92@energis.cz  
www.energis.cz

Vyplnit

# PROJEKT STAVBY

## Projektová dokumentace pro výběr dodavatele

Stavba: Ekologizace zdroje vytápění v Nemocnici Jičín

Investor: Královehradecký kraj

Místo stavby: Nemocnice Jičín

SO: 100 – Kotelna

PS: 100/2 - Vzduchotechnika

Výtisk č.:

# PROJEKT STAVBY

## Projektová dokumentace pro výběr dodavatele

Stavba: Ekologizace zdroje vytápění v Nemocnici Jičín

Investor: Královehradecký kraj

Místo stavby: Nemocnice Jičín

SO: 100 – Kotelna

PS: 100/2 - Vzduchotechnika

Část: Technická zpráva

Datum: 11/2010

Vypracoval: Ing. Šárka Hlínová

Schválil: Ing. Dita Doležalová

Výtisk č.:

# ***Obsahový list***

---

## **TEXTOVÁ ČÁST**

Technická zpráva .....	18709-2-49
------------------------	------------

## **VÝKRESOVÁ ČÁST**

Půdorys 1NP +0,000 .....	18709-2-50
Řez A-A .....	18709-2-51
Řez B-B .....	18709-2-52

# Technická zpráva

## VÝCHOZÍ PODKLADY

- Stavební výkresy stávajícího objektu
- Doměření stávajícího stavu
- Podklady od výrobců navrhovaných zařízení
- Bezpečnostní a hygienické předpisy a platné ČSN

## ÚVOD

Projekt se zabývá ekologizací zdroje vytápění v Nemocnici Jičín. Nová kotelna bude vybudována ve stávajícím objektu kotelny. Nově instalované kogenerační jednotky budou v tomtéž objektu. Kotelna bude dodávat topnou vodu do otopné soustavy a páru pro parní vyvíječ a technologii prádelny. Kogenerační jednotky budou dodávat teplou vodu do otopné soustavy a do nabíjení zásobníků TUV. Dále kogenerace budou dodávat elektrickou energii do areálu nemocnice.

Celkový instalovaný výkon bude 4,82MW. Dle ČSN 07 0703 je kotelna zařazena do I. kategorie. V kotelně budou umístěny dva parní kotle o parním výkonu 2x750kg/hod (tepelném výkonu 2x487kW). Kotle budou osazeny příslušnými nízkoemisními hořáky. Teplovodní část kotelny budou tvořit tři teplovodní kotle o celkovém instalovaném výkonu 3,616MW. Kotle budou osazeny také nízkoemisními hořáky. Do prostoru strojovny kogenerací budou instalovány dvě kogenerační jednotky 2x115kW tepelných a 2x70kW elektrických. Spaliny z každého kotle budou vyvedeny do samostatného nově budovaného komína, nové komíny od kotlů budou tvořit jedno komínové těleso. Nově zbudované komíny od kogenerací budou vedeny vnitřkem stavby nad střechy kotelny.

Vnitřní objem kotelny  $V_o$  je cca 1997 m<sup>3</sup> (včetně prostoru nad akustickým podhledem).

Vnitřní objem strojovny kogenerací  $V_o$  je cca 892 m<sup>3</sup> (včetně prostoru nad akustickým podhledem).

## POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

### Obecně

Větrání v kotelnách a strojovnách zajišťuje přívod venkovního větracího vzduchu pro splnění základních technologických, bezpečnostních a hygienických požadavků.

Větrání řeší:

- přívod spalovacího vzduchu pro hoření zemního plynu
- výměnu vzduchu pro omezení nebezpečí výbuchu hořlavých látek, které se mohou vyskytovat v ovzduší kotelen

- výměnu vzduchu pro zajištění hygienicky požadovaného mikroklimatu a čistoty ovzduší v kotelnách

Koncepce návrhu vzduchotechniky vychází z těchto hygienických a technologických požadavků a dále ze stavebního uspořádání objektu.

Větrání je řešeno tak, aby odpovídalo požadavkům, které stanoví ČSN 07 0703, bezpečnostní předpisy - vyhláška č.91/93 Sb. a TPG – G 908 02 a pro strojovnu TPG 811 01

## **Návrh**

### **1) Větrání kotelny**

Větrání kotelny je řešeno nuceně, přetlakově a zajistí požadovanou intenzitu výměny vzduchu **min. 0,5/hod** dle ČSN 07 0703 a TPG – 908 02. Kotelna tvoří samostatně stojící objekt (jeden požární úsek) a nebude zde trvalý výskyt osob, takže dle bodu 6.1.8 **nemusí být navrženo havarijní větrání**, i když výkonem kotelna spadá do I. kategorie.

Větrání je počítáno pro min. venkovní teplotu -15°C, max. letní teplotu 30°C, min. teplotu v kotelně 8°C a max. teplotu v kotelně 35°C.

**Nucený přívod spalovacího a větracího vzduchu:** Pro přívod vzduchu do kotelny bude sloužit jeden vzduchovod o rozměrech 1000x1250mm. Vzduchovod bude osazen ventilátorem, tlumičem hluku a uzavírací klapkou. Přívodní potrubí je umístěno pod nově budovaným akustickým podhledem a výfuk je nasměrován k podlaze. V exteriéru je vzduchovod ukončen obloukem 45° a sítím proti zalétnutí ptactva. Sání je nasměrováno na ulici Kukulova. Vzduchovod bude sloužit jako přívod spalovacího vzduchu pro kotle. Tento přívod je umístěn na JV straně kotelny. Výkon ventilátoru bude v období, kdy není potřeba odvádět tepelnou zátěž z kotelny, snížen jen na potřeby větracího a spalovacího vzduchu.

**Otvory pro odvod vzduchu:** Pro odvod větracího vzduchu budou sloužit 2 vzduchovody zaústěné nad akustický podhled a odtamtud bude vzduch do venkovního prostoru proudit přes stávající světlík. Rozměry vzduchovodů budou 1000x1250mm. Vzduchovody budou osazeny tlumiči hluku. Vzduchovody budou umístěny tak, aby docházelo k co nejefektivnějšímu provětrání kotelny.

**Nucené větrání pro odvod tepelné zátěže:** Přívod větracího vzduchu pro odvedení tepelné zátěže budou zajišťovat dva vzduchovody. Využije se vzduchovod pro přívod spalovacího a větracího vzduchu, k němuž se v požadovaných obdobích připojí identický vzduchovod. Budou tedy využity dva vzduchovody s ventilátory, které jsou v požadovaných obdobích schopny přivést až 2x12550m<sup>3</sup>/hod. V případě potřeby odvodu tepelné zátěže se nejprve zvednou otáčky ventilátoru osazeného v prvním vzduchovodu a pak se teprve připojí druhý ventilátor (vzduchovod). Pro odvod tohoto vzduchu budou sloužit také dva odvodní vzduchovody. Využije se opět vzduchovod sloužící k odvodu větracího vzduchu a k němu se v případě potřeby připojí druhý identický vzduchovod.

V případě realizace vzduchotechniky je potřeba dát zvýšenou pozornost na použití tlumičů hluku. Jsou zde dost vysoké požadavky na útlum hluku z důvodu blízkosti pavilonu, ve kterém je potřeba dodržet přísné hlukové hodnoty. Jednotlivé vzduchovody budou vždy izolovány od místa nasávání až po tlumič hluku, aby nedocházelo k šíření hluku přes stěnu VZD potrubí. Hlukové požadavky na přívodní i odvodní vzduchovody jsou uvedeny v dokumentu Posouzení akustické situace.

Přívodní vzduchovody budou tepelně izolovány minerální vatou 50mm s Al polepem. Izolace bude provedena od obvodové konstrukce až po výdech nad kotli a to z důvodu kondenzace vody na VZT potrubí a šíření hluku do potrubí přes stěnu potrubí. Odvodní vzduchovody budou mít izolaci taktéž 50mm s Al polepem a to od počátku tlumiče až po střešní konstrukci (z důvodu šíření hluku do potrubí).

## **2) Větrání strojovny kogenerací**

**Větrání** strojovny kogenerací je řešeno taktéž nuceně, přetlakově a zajistí požadovanou intenzitu výměny vzduchu **min. 3/hod** dle TPG - 811 01.

Větrání je počítáno pro min. venkovní teplotu -15°C, max. letní teplotu 30°C, min. teplotu ve strojovně 10°C (dle požadavků výrobce) a max. teplotu ve strojovně 35°C (dle požadavků výrobce).

**Nucený přívod spalovacího a větracího vzduchu:** Pro přívod vzduchu do strojovny kogenerací bude sloužit jeden vzduchovod o rozměrech 630x630mm. Vzduchovod bude osazen ventilátorem, tlumičem hluku a uzavírací klapkou. Přívodní potrubí je umístěno těsně pod nově budovaným podhledem a uvnitř strojovny je směřováno k podlaze. V exteriéru je vzduchovod ukončen obloukem 45° a sítím proti zalétávání ptactva. Sání je nasměrováno na ulici Kukulova. Vzduchovod bude sloužit jako přívod spalovacího vzduchu pro kogenerace i větracího vzduchu strojovny. Sání je umístěno na JV straně objektu kotelny. Výkon ventilátoru bude v období, kdy není potřeba odvádět tepelnou zátěž ze strojovny, snížen jen na potřebu větracího a spalovacího vzduchu.

**Otvory pro odvod vzduchu:** Pro odvod vzduchu bude sloužit společný vzduchovod pro obě kogenerační jednotky. Každá kogenerační jednotka je připojena potrubím o rozměrech 630x630mm, společné potrubí má potom rozměry 800x900mm. V případě potřeby vytápět strojovnu kogenerací při chodu jednotek budou využity odbočky na vzduchovodu za každou kogenerační jednotkou pro přívod teplého vzduchu do místnosti. V případě, že kogenerace nepojedou, tak tyto otvory budou využity pro sání znehodnoceného vzduchu ze strojovny kogenerací (větrání při odstavení jednotek). Ve společné části vzduchovodu bude osazen tlumič hluku. Z důvodu více funkcí společného vzduchovodu, budou jednotlivé směry osazeny uzavíracími klapkami (viz výkresová dokumentace). Výfuk potrubí bude vyústěn nad střechem nad zázemím obsluhy (snížená část objektu) a nasměrován taktéž na ulici Kukulova.

**Nucené větrání pro odvod tepelné zátěže:** Přívod vzduchu pro odvod tepelné zátěže budou zajišťovat dva vzduchovody. Využije se vzduchovod pro přívod spalovacího a větracího vzduchu, k němuž se v případě potřeby odvodu tepelné zátěže připojí identický vzduchovod. Budou tedy využity dva vzduchovody s ventilátory. Oba vzduchovody dohromady jsou schopny přivést až 2x4000m<sup>3</sup>/hod. V případě potřeby odvodu tepelné zátěže se nejprve zvednou otáčky prvního přívodního ventilátoru a pak se teprve připojí druhý ventilátor (vzduchovod). Pro odvod vzduchu se využije vzduchovod připojený na kogenerační jednotky. Chladicí vzduch z přívodních vzduchovodů nejprve projde kogenerační jednotkou a pak bude ohřátý odveden vzduchovodem napojeným přímo na výfukové hrdlo kogenerační jednotky. Přefukování ohřátého vzduchu do druhé jednotky v případě, že bude odstavena, zamezí uzavírací klapky osazené v odvodním potrubí.

Stejně jako v případě větrání kotelny je třeba se více věnovat hlukovým poměrům ve strojovně kogenerací a na přírubě odvodu kogenerace. Z tohoto důvodu jsou na přívodních i odvodních vzduchovodu osazeny tlumiče hluku. Hlukové požadavky na přívodní i odvodní vzduchovody jsou uvedeny v dokumentu Posouzení akustické situace.

Přívodní vzduchovody budou tepelně izolovány minerální vatou 50mm s Al polepem. Izolace bude provedena od obvodové konstrukce až po výdech ve strojovně kogenerací a to z důvodu kondenzace vody na VZT potrubí a šíření hluku do potrubí přes stěnu potrubí. Odvodní vzduchovody budou mít izolaci taktéž 50mm s Al polepem a to od počátku tlumiče až po obvodovou stěnu (z důvodu šíření hluku do potrubí).

## **Požadavky na profese:**

### **Elektro a MaR:**

#### **1) Kotelna**

- ovládání 2ks ventilátorů o průtoku á 12550 m<sup>3</sup>/h (kotelna) – ventilátory budou s frekvenčním měničem (1 ventilátor musí být v provozu v případě otevření HUP pro zajištění intenzity výměny 0,5/hod a přívodu spalovacího vzduchu – otáčky dle frekvenčního měniče). V případě poruchy prvního ventilátoru je uveden do provozu druhý ventilátor. Pokud by vypadly oba ventilátory, musí být odstaveny kotle a uzavřen HUP.
- ovládání regulačních klapek na přívodních vzduchovodech 1000x1250mm – v případě požadavku na chod vzduchotechniky bude klapka otevřena, jinak zavřena

#### **2) Strojovna kogenerací**

- ovládání 2ks ventilátorů á 4000 m<sup>3</sup>/h (strojovna kogenerací) – ventilátory budou 2- stupňové (1 ventilátor musí být v provozu v případě otevření HUP pro zajištění intenzity výměny 3/hod a přívodu spalovacího vzduchu – 50% množství vzduchu – 1. stupeň). V případě poruchy prvního ventilátoru je uveden do provozu druhý ventilátor. Pokud by vypadly oba ventilátory, musí být odstaveny kogenerační jednotky a uzavřen HUP.
- ovládání regulačních klapek na přívodních vzduchovodech 630x630mm – v případě požadavku na chod vzduchotechniky bude klapka otevřena, jinak zavřena
- ovládání regulačních klapek na odvodních vzduchovodech bude dle požadavku buď na větrání nebo vytápění nebo odvod tepelné zátěže od kogeneračních jednotek, jednotlivé klapky budou dle těchto provozních stavů otevírány nebo zavírány

### **Stavba:**

- vybudování 2ks otvorů pro přívodní vzduchovody kotelny o rozměrech 1000x1250mm
- stavební úpravy týkající se 2ks odvodních vzduchovodů kotelny budou spočívat v zapravení stávajícího světlíku okolo nových vzduchovodů v úrovni dolní hrany světlíku
- vybudování 2ks otvorů pro přívodní vzduchovody strojovny kogeneračních jednotek o rozměrech 630x630mm
- vybudování 1ks otvoru pro odvodní vzduchovod strojovny kogeneračních jednotek o rozměrech 800x900mm

- zazdění stávajících otvorů po vzduchovodech v kotelně

## **Výpočty (použité vztahy)**

### **výpočet průtoku vzduchu pro snížení koncentrace škodlivin:**

$$V_c = I \cdot V_o$$

### **výpočet množství spalovacího vzduchu:**

$$\text{Průtok spalovacího vzduchu } V_s = V_{\min} P n \frac{273 + t}{273} \cdot \frac{101,3}{p}$$

$$V_{\min} = 0,260H - 0,25 = 8,85 \text{ Nm}^3/\text{Nm}^3$$

$$\text{Spotřeba paliva } P = (Q/\eta \cdot H) \cdot 10^{-6}$$

### **množství vzduchu pro odvod tepelné zátěže:**

$$V_t = \frac{Q_z}{c \cdot \rho \cdot (t_i - t_e)}$$

### **výpočet a kontrola průřezů přívodního a odvodního otvoru:**

$$\text{Použité vztahy: } \Delta p = h \cdot (\rho_e - \rho_i) \cdot g$$

$$\Delta p = \Delta p_p + \Delta p_o, \quad S_p = \frac{V_p \cdot \rho_p}{\mu_p \sqrt{2 \rho_e \Delta p_p}}, \quad S_o = \frac{V_o \cdot \rho_o}{\mu_o \sqrt{2 \rho_i \Delta p_o}}$$

Výpočet větrání kotelny v programu PROTECH viz příloha této zprávy.